



ابزار دقیق

Instrumentation

مقطع درس: کارشناسی

شماره درس: ۱۱۱۵۰۱۶

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی

هدف: در این درس هدف معرفی مبانی سیستم‌های اندازه‌گیری و ابزار دقیق است. دانشجویان در این درس انتخاب روش درست حس کردن، ابزارهای اندازه‌گیری مورد نیاز در یک کاربرد خاص، و همچنین طراحی مدارات بهسازی سیگنال مورد نیاز برای به انجام رساندن یک عملکرد ابزار دقیق را می‌آموزند. این مباحث در مورد کمیت‌های مختلفی از قبیل نیرو، گشتاور، فشار، موقعیت، سرعت، شتاب، دما و جریان پوشش داده می‌شوند.

سرفصل مطالب درس:

مقدمه: کاربردهای سیستم‌های ابزار دقیق، سیستم‌های اندازه‌گیری و پارامترهای آنها، خطا و صحت، سنسورها برای انواع مختلف اندازه‌گیری.

مدارهای ابزار دقیق: مدارات بهسازی، برخی سنسورهای الکتریکی، پل و تستون، بکارگیری تقویت کننده‌های عملیاتی، تقویت کننده ابزار دقیقی، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال ADC و دیجیتال به آنالوگ DAC، توابع دیگر، ارسال سیگنال.

سیستم‌های ابزار دقیق: مستندسازی سیستم‌های ابزار دقیق، دیاگرام‌ها و P&ID.

اندازه‌گیری انواع کمیت‌ها:

- اندازه‌گیری موقعیت، اندازه‌گیری سرعت و شتاب، پتانسیومترها، ترنسدیوسرهای مقاومتی، خازنی و مغناطیسی، انکودرهای افزایشی، اندازه‌گیری سرعت خطی و زاویه‌ای، اندازه‌گیری با جسم سایز میک.
- اندازه‌گیری نیرو، گشتاور و فشار، تنش و کرنش، کرنش سنج‌ها، مدارات بهسازی مربوطه، حسگرهای نیرو و گشتاور، لودسل‌ها، ترنسدیوسرهای فشار، ترنسدیوسرهای خلاء.
- اندازه‌گیری دما، مفاهیم و تعاریف و روش‌ها، ترمومترهای مقاومتی، RTD، ترمیستورها، ترموکوپل‌ها، مواد ترموالکتریک، پایرومترها، ترمومترهای فوتونی، انواع دیگر ترمومترهای صنعتی.
- اندازه‌گیری جریان سیال، مفاهیم و تعاریف، جریان‌های یکنواخت و مغشوش، جریان تراکم پذیر، لوله پیتوت، انومومترها، روتامترها، فلومترهای توربینی، روش‌های مبتنی بر مانع، لوله ونتوری، فلومترهای دریچه‌ای و نازل، فلومترهای ماورای صوت الیزر اثر داپلر، اندازه‌گیری فلو در کانال باز.

منابع:

[1] Advanced PID Control, K.J. Åström, T.Hägglund, ISA, 2006.

[2] Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CoDeSys, D.H. Hanssen, Wiley, 2015.

[۳] سیستم‌های کنترل فرآیند، دکتر علیرضا فاتحی، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۳.

[۴] مقدمه‌ای بر اتوماسیون و کنترل فرایندهای صنعتی، دکتر حمید رضا تقی‌راد، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۶.